

Domínguez La Rosa, P. y Espeso Gayte, E. (2003). Bases fisiológicas del entrenamiento de la fuerza con niños y adolescentes. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* vol. 3 (9) pp. 61-68 <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista9/artfuerza.htm>

BASES FISIOLÓGICAS DEL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA CON NIÑOS Y ADOLESCENTES

PHYSIOLOGICAL BASES OF THE TRAINING OF THE FORCE WITH CHILDREN AND ADOLESCENT

Domínguez La Rosa, P. y Espeso Gayte, E.

* Licenciadas en Educación Física.

RESUMEN

Profundizaremos en el estudio de la fuerza, pero dentro del ámbito escolar, incluyendo aspectos relacionados con el desarrollo muscular en los niños y adolescentes, así como las tareas y ejercicios más adecuados para desarrollar esta capacidad física básica.

PALABRAS CLAVE: fuerza, músculo, mecanismos, factores, ejercicios, niños, adolescentes, periodo evolutivo.

ABSTRACT

We will develop a detailed analysis of power, within the environment of children education. This will include muscle growth and the most proper exercises to develop this basic capacity.

KEY WORDS: force, muscle, mechanisms, factors, exercises, children, adolescent, evolutionary state.

INTRODUCCIÓN

En el proceso evolutivo los músculos de los niños muestran diferencias de tipo morfológico, histológico y bioquímica en relación con los adultos. En el presente artículo, profundizaremos en el estudio de la fuerza, pero dentro del ámbito escolar incluyendo aspectos relacionados con el desarrollo muscular en los niños y adolescentes. Nos encontramos ante un tema de gran importancia e interés ya que desde hace tiempo existe una controversia, entre no solo los especialistas y profesionales de la actividad física y el deporte, sino también entre fisiólogos, médicos e investigadores, en relación con el entrenamiento de

la fuerza y los factores que inciden de forma directa sobre su aplicación y desarrollo.

Todos los autores parecen estar de acuerdo sobre cuando se deben empezar a trabajar las demás cualidades físicas básicas con los niños (resistencia, flexibilidad y velocidad), pero cuando hablamos de la fuerza aparecen diferentes posiciones.

Entre las razones de aquellos que rechazan el entrenamiento de la fuerza encontramos las siguientes:

- hay diferencias estructurales en la musculatura de los niños
- ausencia de determinadas hormonas metabólicas
- excesivo estrés para un organismo que está todavía por construir

Y por los partidarios apuntan:

- se pueden prevenir futuras lesiones articulares, ligamentosas y tendinosas
- Aumento de la densidad mineral ósea que puede prevenir al joven de osteoporosis en su madurez, además de un aumento considerable de la fuerza. (Carrasco y Torres, 2000).

CONCEPTOS Y MECANISMOS DE LA FUERZA

La podemos definir como *la capacidad física que nos permite ejercer tensión contra una resistencia externa*, esta forma de vencer la resistencia puede dar lugar a:

- ◆ Fuerza estática-isométrica
- ◆ Fuerza dinámica: isotónica

Todas las actividades deportivas requieren ciertos niveles de fuerza y esto se logra gracias al aparato locomotor activo (músculos) y al sistema de dirección (S.N central) que envía las órdenes para la contracción.

Por tanto vemos que en la fuerza actúan a la vez varios mecanismos, que resultan muy importantes en nuestro estudio y que pasamos a exponer a continuación.

Mecanismos de la fuerza

La fuerza se puede entrenar a través de tres mecanismos:

Mecanismo estructural:

Esta ligado a la hipertrofia. Se puede considerar la base de todo, es el primero que hay que entrenar: 13 años en adelante para niñas y 14 años en niños. en los jóvenes no aumenta mucho la hipertrofia por influencias hormonales.

Las cargas entre el 50% y 80% del máximo. Hipertrofia significa un aumento del área transversal del músculo debido a:

- aumento del número de miofibrillas
- aumento del tamaño de las miofibrillas

* factores que afectan la hipertrofia:

- intensidad y duración del programa
- respuesta individual
- condición física previa

Mecanismo nervioso:

Podemos hablar de tres formas:

1.Reclutamiento de unidades motoras: la diferencia entre una persona entrenada y otra no entrenada es la cantidad de unidades motoras que ponen en marcha. Esto se trabaja con cargas del 0% al 80%. Con cualquier carga se consigue aumentar el número de motoneuronas. Una vez que tengo a todas las motoneuronas tengo que hacer que trabajen todas a la vez y eso es la sincronización.

2.La sincronización: cargas del 85% al 100% y por último

3.La coordinación intramuscular: entre los músculos agonistas y antagonistas que sería el aprendizaje de la técnica.

Por tanto la HIPERTROFIA se trabaja con muchas repeticiones y poca carga, aproximadamente el 60-70% de la máxima contracción voluntaria.

Y la COORDINACIÓN INTRAMUSCULAR con menor número de repeticiones y mayor carga, aproximadamente el 80-90% de la máxima contracción voluntaria.

3- Mecanismo elástico, aquí se tendrá en cuenta:

* componente elástico en paralelo (fascina; el tejido conectivo: epimisio, perimisio, endomisio) que es el elemento pasivo. A mayor componente elástico en paralelo mayor fuerza total.

*componente elástico en serie (puentes de actina-miosina).

FACTORES QUE AFECTAN A LA FUERZA

La fuerza es una cualidad a la que le afectan numerosos factores y es importante analizarlos y estudiarlos. Podemos distinguir entre factores fisiológicos que afectan a la fuerza y factores mecánicos.

- Factores fisiológicos

1-Tamaño muscular (sección transversal de músculo). Hay que diferenciar:

- la fuerza absoluta: que es la fuerza total que podemos realizar con un grupo de músculos contra una resistencia y
- la fuerza relativa que es la f. Absoluta/ kg. De peso del sujeto. El tamaño muscular guarda una relación directa con la fuerza absoluta . a > tamaño muscular > f. absoluta

2-Tamaño corporal, hay también una correlación positiva con la fuerza absoluta :

a > tamaño corporal > mayor fuerza absoluta. Y a < talla < peso > fuerza relativa.

En función del deporte se valorará los parámetros a mejorar.

- ◆ en lanzamientos se necesita una buena fuerza absoluta
- ◆ en los saltos se necesita una buena fuerza relativa
- ◆ en los deportes de equipo donde hay lanzamientos, desplazamientos, golpes, serán importantes ambas fuerzas.
- ◆ Cuando hay un objeto externo desplazándose es importante la fuerza absoluta

3-Edad y sexo

En mujeres y hombres desentrenados el máximo de fuerza absoluta se sitúa entre 23 y 27 años.

Cuando comparamos la f.max. absoluta en piernas vemos que la mujer tiene un 75% menos que el hombre.

En cuanto a la fuerza relativa las diferencias se aminoran porque es la cantidad más que la calidad lo que marca las diferencias. Los hombres tienen mayor masa magra. Al comparar el tejido muscular en piernas no hay diferencia.

Los niveles de testosterona en hombres son mayores y esto repercute en la biosíntesis del tejido magro, lo cual hace que el hombre tenga un porcentaje mayor de este tejido.

La máxima fuerza relativa en los hombres aparece en los primeros años de la veintena y en la mujer en la pubertad.

La máxima fuerza absoluta se consigue a la misma edad 23-27 años.

Sexualmente el hombre está más favorecido o es más apto para desarrollar la fuerza a más velocidad debido a un mecanismo neurológico.

- Factores mecánicos

- 1- La longitud: es un factor que influye a la hora de establecer el número óptimo de puentes cruzados entre actina y miosina. Ni la máxima contracción ni la mínima elongación son las más eficientes. La longitud óptima estará en el medio.
- 2- Ángulo de tracción: como el músculo está integrado por un sistema de palancas según el ángulo que se trabaja se conseguirá mayor o menor fuerza.

BASES FISIOLÓGICAS DEL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA Y SU APLICACIÓN EN NIÑOS

En el proceso evolutivo los músculos de los niños muestran diferencias de tipo morfológico, histológico y bioquímico en relación con los adultos. Como consecuencia de ello. La velocidad de contracción muscular de los niños es más baja que en los adultos (Asai y Aoki, 1996; Carrasco y Torres 2000. Además según Cerani (1990) el sistema óseo del niño es más elástico que el del adulto a causa de una menor calcificación, aunque por el contrario, es menos resistente a la presión y a la flexión.

Factores hormonales y nerviosos:

Los detractores del entrenamiento de la fuerza apuntan que los niños son incapaces de aumentar la fuerza debido a la falta de hormonas androgénicas en su organismo. No es desafortunado ya que hasta la pubertad la liberación de testosterona es poco importante, pero el desarrollo de la ganancia de fuerza no solo depende de este tipo de hormonas, que son responsables del crecimiento e hipertrofia muscular. Pero como hemos señalado anteriormente el aumento de la fuerza puede deberse a un incremento de los niveles de activación neuromuscular y a cambios de carácter intrínseco en las características contráctiles del músculo (Blimkey, 1993; Kanesia y col., 1994-1996).

Veamos algunos experimentos llevados cabo por Ozmun (1996):

Se administró un entrenamiento de fuerza con pesas de 8 semanas de duración y se comprobaron aumentos de los niveles de fuerza, acompañados de aumentos en la amplitud de los registros EMG en niños.

En otro trabajo posterior, y tras la aplicación de un entrenamiento de fuerza de 8 semanas de duración consiguió aumentar los niveles de fuerza y de registro de EMG en músculos del brazo de 16 niños sin aumentos de la circunferencia de dicha extremidad (Ozmun, Mikesky y Surburg 1994).

Estos resultados vienen a corroborar la implicación neuromuscular en los aumentos de fuerza.

CARACTERÍSTICAS DEL PERIODO EVOLUTIVO EN LA EDAD ESCOLAR Y EJERCICIOS MÁS ADECUADOS. FASES SENSIBLES

En cada etapa evolutiva será conveniente realizar un tipo de ejercicio para desarrollar la musculatura, y en definitiva la fuerza, acorde con el grado de maduración y crecimiento de la persona. Cuándo comenzar con el entrenamiento de fuerza es una cuestión que ha preocupado a muchos autores. Para dar respuesta a esto es necesario hablar de fases sensibles: son los periodos de la vida en los que el organismo se observa una especial sensibilidad, así como una rápida y abundante reacción ante ciertos estímulos de entrenamiento (Martín 1997. Veamos esto por etapas:

*El entrenamiento de la fuerza debe comenzar a planificarse **a partir de los 7 años***--- - entre los 7-8 años parece evidente la existencia de una fase sensible, en los que los estímulos de fuerza rápida y fuerza resistencia pueden tener un importante efecto positivo en el niño (Borzi, 1986; Nadori, 1997; Hanh, 1998; Cerani, 1990), basándose fundamentalmente en ejercicios y movimientos naturales como:

- ◆ Empujar
- ◆ correr
- ◆ traccionar
- ◆ trepar ect.

Que aumentan la capacidad funcional de los grupos musculares extensores para así facilitar la correcta postura y la actitud corporal. Estas edades son muy delicadas, ya que los tejidos conjuntivos (tendones, ligamentos y cápsulas articulares) y las estructuras óseo-articulares son muy plásticas y débiles porque todavía no han no están formadas. Esto nos indica que hay que evitar aplicar grandes cargas debido a:

- ◆ peligro de malformación
- ◆ pérdida de capacidad elástica y
- ◆ riesgo de lesión

Hasta los 13 años: la fuerza no tiene un gran desarrollo, ni hay grandes diferencias entre chicos y chicas. El aumento de fuerza en esta fase se debe a la coordinación intramuscular y al crecimiento fisiológico (aumento del tamaño corporal. Por otra parte la fuerza máxima no sería un estímulo adecuado en la fase prepuberal (9-12 años) (Martín 1997) ya que como dijimos anteriormente, los aumentos que se pueden observar en la fuerza serían debidos al desarrollo de procesos nervioso de la fuerza.

¿Qué ejercicios?

- 1- Ejercicios en forma de juegos que contemplen el empleo de pequeñas sobrecargas como: juegos de fuerza y lucha y circuitos con estaciones.

2- Carga - propio peso corporal. Se considera ideal el trabajo de multilanzamientos y multisaltos y el método interválico que deberá tener las siguientes características:

- duración del estímulo entre 10-15"
- intensidad alta
- volumen de estímulo 30-15"
- densidad del estímulo baja (pausas largas más de 1'30")
- frecuencia semanal: 2-3 sesiones

El aumento de la carga hasta los 13-14 años debe darse a través del aumento del volumen, también puede aumentar la densidad del estímulo que vienen dado por el aumento del propio peso corporal.

Entre los 14 y 16 años: se observa un fuerte aumento de la fuerza debido a:

- ◆ aumento de la masa muscular
- ◆ aumento de la velocidad de contracción de las fibras musculares
- ◆ mejora de la coordinación intramuscular.
- ◆ Posibilidad de mover un mayor número de motoneuronas en el músculo.

En esta fase es cuando empieza a observarse grandes diferencias a favor del chico. Junto a factores de tipo cultural que llevan al varón que llevan al varón a un trabajo más dirigido a la fuerza. También hay que tener en cuenta otros factores como son las diferencias de naturaleza estructural y bioquímica, originadas por los cambios hormonales. Como datos de estas diferencias podemos ver:

- ◆ Los hombres tienen un 33% más de fuerza en el tren superior y un 7% en el tren inferior.
- ◆ Otra diferencia es que el periodo de mayor aumento de fuerza precede a las mujeres (11-13 años) y los hombres (14-17)

¿Qué ejercicios?

Es conveniente emplear pequeñas cargas como:

- transportes
- arrastres
- tracciones etc.

Conviene seguir el entrenamiento interválico y la elevación de las cargas debe darse igualmente en base a un incremento del volumen y no de intensidad porque el organismo no está preparado para soportar grandes intensidades.

Durante la adolescencia se va completando al osificación y calcificación de esqueleto que llega a su término a los 17-20 años. Paralelamente al producirse una gran hipertrofia es cuando hay un mayor desarrollo de la fuerza.

A partir de los 17 y 19 años puede empezarse con las pesas.

A continuación vamos a estudiar detenidamente el tipo de tareas que vamos a utilizar para el desarrollo de la fuerza.

En resumen podemos decir que el desarrollo de la fuerza debe centrarse en:

- desarrollo corporal integral, con especial interés a la musculatura de la espalda
- usar ejercicios globales y dinámicos
- desarrollo prioritario de la fuerza resistencia evitando la HIP muscular exagerada.

BIBLIOGRAFÍA

- Astrand, R. (1985) "Bases fisiológicas del ejercicio físico". Ed: panamericana. 2ª edición.
- Carrasco Paéz, L y Torres Luque, G. (2000). "El entrenamiento de la fuerza en niños". Rev: Apuntes :educación física y deportes. (Vol 61-pp 64 a 71.)
- Fox, E.L. (1988) "Fisiología del deporte". Ed: Panamericana. Buenos Aires.
- Guyton (1989) "Tratado de fisiología médica". 7ª edición. Ed: Mc Graw- Hill
- Hegedus, J. "Estudio de las capacidades físicas básicas: la fuerza". <http://www.efdeportes.com>. (2000)
- McArdle, W.D. (1990) "Fisiología del ejercicio: energía, nutrición y rendimiento". Ed: alianza deporte.
- Pieron, M. (1988) "didáctica de las actividades físicas y deportivas". Ed: Gymnos. Madrid